

ANNEXE 34 : Rationalisation des unités de mesure de l'énergie électrique

Nom : _____

Date : _____

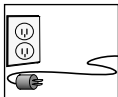
Avec l'aide de tes collègues et de ton enseignant(e), effectue le trajet logico-mathématique suivant. Assure-toi de bien comprendre chaque étape et la façon dont chacune d'entre elle est liée à ce que tu as déjà appris ou aux étapes précédentes de l'exercice.

1. Que représente la **charge**? La charge représente le nombre _____.
2. Le symbole qui représente la charge est **Q**.
3. Quelle est l'unité de mesure de la charge? On mesure la charge en _____, dont le symbole est _____.
4. « La charge d'un courant est de 3,2 coulombs. » Écris cela en symboles : _____.
5. Que représente le **courant**? Le courant est la quantité de _____ qui traverse un point donné pendant un certain _____.
6. Le symbole qui représente le **courant** est **I**; I est donc égal à Q / t (où **t** est le temps).
7. Quelle est l'unité de mesure du courant? On mesure le courant en _____, dont le symbole est _____.
8. « Le courant est de 1,9 ampère. » Écris cela en symboles : _____.
9. Quel est le lien entre le coulomb et l'ampère?

1 ampère = _____

10. Que représente la **tension électrique**? La tension est le montant d'énergie que possède une quantité de _____.
11. Le symbole qui représente l'**énergie** est **E**: la tension est donc égale à E / Q .
12. Quelle est l'unité de mesure de la tension? On mesure la tension en _____, dont le symbole est _____. (Ce symbole représente à la fois la tension et l'unité de mesure de la tension.)
13. Quelle est l'unité de mesure de l'énergie? On mesure l'énergie en _____, dont le symbole est _____.
14. Quel est le lien entre le joule et le volt?

1 volt = _____



ANNEXE 34 : Rationalisation des unités de mesure de l'énergie électrique (suite)

Nom : _____

Date : _____

15. La **puissance électrique** est le montant d'énergie qui est transférée ou dépensée pendant un certain laps de temps.

16. Le symbole qui représente la **puissance** est **P**; P est donc égal à E/t.

17. Si $I = Q / t$ et $V = E / Q$, peux-tu combiner ces deux formules de sorte à obtenir $P = E / t$?

18. L'unité de mesure de la puissance électrique est le **watt**, dont le symbole est **W**.

19. Un watt équivaut à un joule (énergie) par seconde (temps). Peux-tu exprimer cette relation en symboles? _____

20. Si $A = C / s$ et $V = J / C$, peux-tu combiner ces deux formules de sorte à obtenir $W = J / s$?

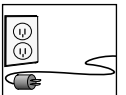
21. Un **kilowatt** équivaut à _____ watts; son symbole est _____ .

22. Combien de secondes y a-t-il dans une heure? Une heure vaut _____ secondes.

23. Un kilowatt de puissance multiplié par une heure d'utilisation donnera un **kilowattheure**. On peut exprimer cette relation symboliquement comme suit : $1 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ kW}\cdot\text{h}$

24. Reprends cette relation, mais substitue à 1 W son équivalent 1 J/s, et substitue à 1 h son équivalent 3600 s. Quelle relation obtiens-tu si tu rationalises les unités?

25. Le kilowattheure est donc une unité de mesure de l'_____ .



ANNEXE 35 : Consommation et coût de l'énergie électrique

Nom : _____

Date : _____

Avec toute la classe, essaie de résoudre les trois premiers problèmes. Cherche d'abord à préciser quelle est la puissance **en kW**, quelle est la durée **en heures** pendant laquelle on consomme l'énergie, et quel est le tarif en **\$ / kW•h** (dollars par kilowattheure) pour cette énergie électrique. Ensuite dispose ces données de sorte à calculer le coût total selon l'équation : **coût = puissance x temps x tarif**.

1. La puissance d'une couverture électrique est de 180 W. Si elle fonctionne pendant 5 heures chaque soir, quel sera le coût de l'énergie utilisée après une semaine si l'électricité se vend à 0,07 \$ le kW•h?

Quelle est la puissance? _____ kW

Quelle est la durée d'utilisation? _____ h

Quel est le tarif? _____ \$ / kW•h

Le calcul qu'il faut effectuer : _____

Le coût de l'énergie utilisée par la couverture pendant une semaine sera : _____ \$

2. Pendant ses vacances, Micheline aime allumer son chandelier à chaque repas. Son déjeuner et son dîner durent 30 minutes chacun tandis que son souper plus élaboré lui prend en moyenne une heure. Son chandelier a une puissance de 300 W. Si le tarif électrique est de 58 ¢ / kW•h, quel est le coût quotidien de son petit caprice?

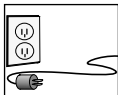
Quelle est la puissance? _____ kW

Quelle est la durée d'utilisation? _____ h

Quel est le tarif? _____ \$ / kW•h

Le calcul qu'il faut effectuer : _____

Le coût de l'énergie utilisée par le chandelier pendant une journée : _____ \$



ANNEXE 35 : Consommation et coût de l'énergie électrique (suite)

Nom : _____

Date : _____

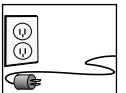
3. Tristan juge que l'utilisation d'une brosse à dents électrique par son amie est un gaspillage d'énergie et donc d'argent. « On pourrait aller au cinéma une fois par mois en épargnant cette somme d'argent! » (Chaque billet de cinéma coûte 9 \$.) Salomé pense qu'il a tort : elle sait qu'elle n'utilise sa brosse à dents que 15 minutes par jour tout au plus. Aide-les à résoudre cette impasse sachant que la puissance de la brosse n'est que de 5 watts et que l'électricité coûte 0,06 \$ / kW•h. Quel est le coût d'opération de la brosse à dents électrique en un mois (de 30 jours)? Le montant dépensé aurait-il permis d'acheter deux billets pour le cinéma? Si non, combien de jours sans brosse à dents électrique permettront d'épargner suffisamment d'argent pour acheter les deux billets?

Le coût de l'énergie utilisée par la brosse à dents électrique en un mois : _____ \$
Le nombre de jours sans brosse électrique qui correspond à la valeur de deux billets de cinéma : _____

Résous maintenant les cinq derniers problèmes par toi-même. Compare ensuite tes résultats aux résultats d'une copine ou d'un copain.

4. Le système de climatisation d'une maison a une puissance de 1 kW. Au cours de la saison estivale, le système a fonctionné pendant 750 heures, environ. Le tarif de l'électricité étant 0,053 \$ / kW•h, quel a été le coût total de l'énergie utilisée par la climatisation?

5. La propriétaire d'un nouveau dépanneur aimerait savoir combien lui coûte l'utilisation de son four à micro-ondes chaque fois qu'un client y réchauffe un sandwich qu'il vient de s'acheter. Quel est le coût de l'électricité utilisée par le four si sa tension est de 1250 W, s'il réchauffe un sandwich pendant 45 secondes, et si l'électricité se vend à 0,065 \$ / kW•h?



ANNEXE 35 : Consommation et coût de l'énergie électrique (suite)

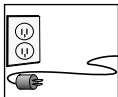
Nom : _____

Date : _____

6. Akmed a la mauvaise habitude de laisser le téléviseur allumé au poste de la météo quand il est à la maison. Il trouve que la musique de fond est agréable et il aime bien connaître les prévisions météorologiques pour sa région. Karine, son amie, estime qu'en une semaine le petit écran est ouvert pendant 75 heures! Son téléviseur a une puissance de 300 W. D'après elle, cette petite manie reviendrait à environ 60 dollars par année. Quel est le tarif de l'énergie électrique dans ce quartier?

7. La famille Hallum-Toote emploie une puissance électrique moyenne de 0,73 kW lorsqu'elle séjourne au chalet. Combien lui coûte chaque jour d'électricité au chalet si le tarif du service public est de 0,055 \$ / kW•h? Quel sera le coût d'électricité pour un mois (de 30 jours)? Quel sera ce coût pour une période de quatre mois?

8. Un ordinateur a une puissance de 200 W lorsque fonctionnent son moniteur et son unité centrale. Manitoba Hydro offre son électricité à 4,9 ¢ / kW•h en soirée et à 6,2 ¢ / kW•h pendant la journée. Tu dois rédiger une dissertation à l'ordinateur dans les deux semaines qui suivent. Sera-t-il moins coûteux de te servir de l'ordinateur pendant 26 heures en soirée ou pendant 22 heures durant la journée?



ANNEXE 36 : Exercice d'appariement – Énoncés II

Nom : _____

Date : _____

Découpe ces énoncés et ajoute-les à l'organigramme que tu avais précédemment construit à partir des énoncés sur la charge, le courant, la tension, la résistance et l'énergie électriques.

Le watt est l'unité de mesure de la puissance.

La puissance est l'intensité d'énergie émise pendant un certain laps de temps.

Le watt équivaut à un joule par seconde.

Le kilowattheure équivaut à 3600 joules.

La puissance équivaut à la tension multipliée par le courant.

La consommation énergétique se mesure en kilowattheure.

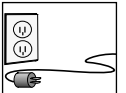
La consommation d'énergie électrique équivaut à la puissance multipliée par la durée d'utilisation.

Le coût est égal à la consommation d'énergie électrique multipliée par le tarif.

Le tarif électrique est le prix par kilowattheure d'énergie.

Le kilowattheure est une unité de mesure de l'énergie.

Un kilowatt représente 1000 watts.



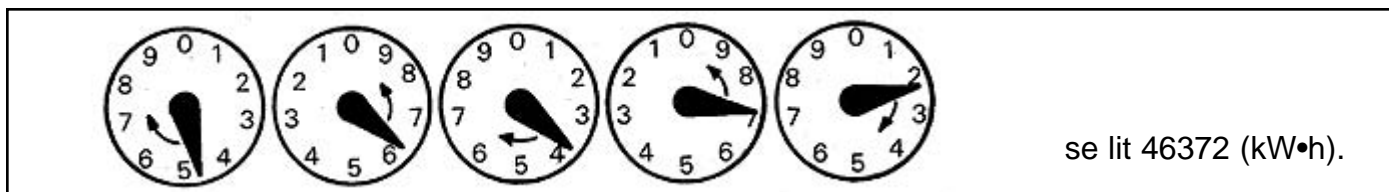
LA NATURE DE L'ÉLECTRICITÉ

ANNEXE 37 : Tableau de lecture du compteur

Nom : _____

Date : _____

Effectue une lecture du compteur électrique de ton domicile deux fois par jour pendant une semaine, et remplis le tableau de données au fur et à mesure. L'exemple ci-dessous illustre de quelle façon se lit un compteur.



jour	heure	lecture actuelle	lecture précédente	énergie utilisée (kW•h)	solde (kW•h)
					0

ANNEXE 38 : ÉnerGuide

Nom : _____

Date : _____

Tous les appareils électroménagers en vente au Canada doivent afficher une **étiquette ÉnerGuide**. L'étiquette ne garantit pas que l'appareil soit éconergétique, mais elle permet de comparer l'efficacité énergétique de divers modèles, mesurée par des tests, à celle de leurs concurrents.



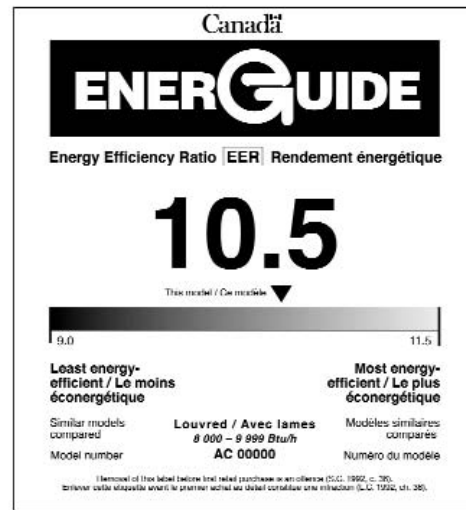
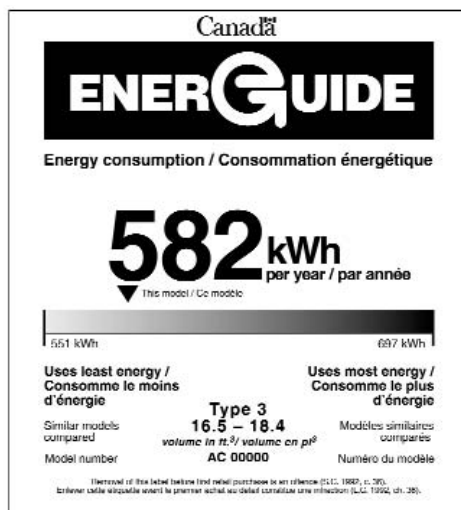
L'Office de l'efficacité énergétique du gouvernement canadien gère l'utilisation des étiquettes ÉnerGuide par les fabricants d'appareils. L'information présentée sur l'étiquette est le résultat de nombreux tests respectant les normes d'essai de l'Association canadienne de normalisation (CSA). **L'étiquette ÉnerGuide doit être fixée de façon à être bien visible lorsque l'appareil est vu de face par les consommateurs.**

Il existe **deux sortes** d'étiquettes ÉnerGuide :

Il est relativement facile d'estimer le coût d'utilisation d'un appareil électroménager s'il est installé chez vous. Il suffit de multiplier la cote ÉnerGuide (le chiffre en gros caractères sur l'étiquette) par le coût d'un kilowattheure d'électricité. Le résultat vous donne une idée de ce que vous coûtera l'utilisation de cet appareil pendant un an.

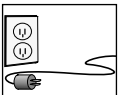
La cote ÉnerGuide des gros appareils électroménagers varie du plus éconergétique au plus énergivore, pour une taille et un type donnés. Une flèche figurant à la gauche de l'échelle horizontale signifie un coût d'utilisation moindre et des économies à long terme.

La cote ÉnerGuide des climatiseurs individuels est établie en fonction du rendement énergétique annuel plutôt que de la consommation. Plus le rendement est élevé, plus le climatiseur est éconergétique. Une flèche vers la droite est à privilégier dans ce cas.



Un achat éclairé et économique d'un appareil électroménager est davantage possible si l'on se base sur les renseignements de l'étiquette ÉnerGuide. Les consommateurs avertis peuvent comparer les cotes de divers appareils du même type, sachant que le coût d'achat d'un appareil est habituellement inférieur au coût d'utilisation de ce même appareil sur 15 ou 20 ans. **Le prix d'achat n'est donc pas le prix final** : il faut aussi déboursier chaque fois qu'on utilise un appareil électroménager. Lorsqu'on doit laver des montagnes de linge et des piles de vaisselle, les coûts énergétiques peuvent grimper considérablement!

Reproduction des étiquettes ÉnerGuide avec la permission de Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2001.



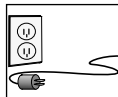
ANNEXE 39 : Tableau d'analyse – Consommation de l'électricité à la maison

Nom : _____

Date : _____

- A) Énumère les 25 principaux appareils ou dispositifs qui fonctionnent à l'électricité chez toi (par exemple, le réfrigérateur, le téléviseur, etc.).
- B) Inscris ensuite la puissance moyenne en **kW** pour chacun des appareils. (Tu as peut-être déterminé ces valeurs avec ta classe ou au cours de tes propres recherches, ou ton enseignant(e) te les a fournies.)
- C) Estime le nombre d'**heures** pendant lesquelles l'appareil fonctionne en un mois.
- D) Effectue la multiplication **P x t** pour obtenir **E** en **kW•h**; additionne au bas du tableau l'énergie totale.
- E) Si tu le désires, calcule le coût de cette énergie en **dollar** par appareil ou dispositif en employant le tarif que te propose ton enseignant(e). [tarif : _____ \$ / KW • h]

	appareil ou dispositif électrique	puissance électrique (kW)	utilisation par mois (h)	énergie électrique (kW•h)	coût par mois (\$)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
TOTAUX					



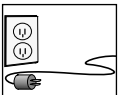
ANNEXE 40 : Questions de recherche – L'électricité au Manitoba

Nom : _____

Date : _____

Voici quelques questions qui peuvent te guider au cours de ta recherche. Essaie de répondre sommairement à la plupart d'entre elles.

1. Quelles sociétés sont responsables de la majeure partie de la production et de la distribution de l'énergie électrique au Manitoba?
2. De quelle(s) société(s) provient l'énergie électrique dans ta localité?
3. Quel est le rôle de la Régie des services publics du Manitoba en matière d'électricité?
4. Quelle est la source principale d'énergie électrique au Manitoba?
5.
 - a) Quelles sont d'autres sources d'énergie électrique au Manitoba?
 - b) Quelles sont d'autres sources d'énergie électrique au Canada?
 - c) Ces sources d'énergie sont-elles préférables à l'hydroélectricité?
6.
 - a) Combien de centrales hydroélectriques, environ, le Manitoba possède-t-il?
 - b) Sur quels cours d'eau manitobains se situent-elles?
 - c) Quelle centrale hydroélectrique est la plus grande au Manitoba?
 - d) À quelle distance de Winnipeg est-elle située?
 - e) Quelle est la puissance électrique de cette centrale?
7. Quelles caractéristiques du fleuve Nelson le rendent propice à l'exploitation hydroélectrique?
8. Quelles sont les deux composantes principales d'une centrale hydroélectrique?
9. Comment une turbine transforme-t-elle l'énergie de l'eau en courant électrique?
10. Quelles sont les principales conséquences de la construction d'un barrage?
11. Par quel moyen l'énergie électrique est-elle acheminée de la centrale aux collectivités qui en ont besoin?
12. Quelles sont les différentes sortes de lignes de transmission utilisées au Manitoba?
13.
 - a) Quel est le rôle des pylônes dans la transmission de l'électricité?
 - b) Quelles en sont des caractéristiques?
 - c) À quels dangers les pylônes sont-ils exposés?
14.
 - a) Quel est le rôle d'un poste de conversion?
 - b) Pourquoi l'électricité produite dans le Nord du Manitoba est-elle transmise au Sud en courant continu plutôt qu'en courant alternatif?
 - c) Qu'arrive-t-il au courant, acheminé à partir des centrales électriques, lorsqu'il arrive dans une localité?
 - d) Quelle est la sous-station qui dessert ta localité?
 - e) Quelle est la tension électrique au point d'alimentation de ton domicile?
15.
 - a) Quelles sont les retombées économiques et sociales de l'électricité au Manitoba?
 - b) Quels sont les avantages de l'hydroélectricité par rapport aux autres sources d'énergie électrique?
 - c) Quels sont des enjeux associés à la production et à la distribution de l'électricité au Manitoba?
 - d) La production et la distribution de l'électricité au Manitoba sont-elles des activités de développement durable à court et à long terme?

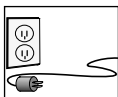


ANNEXE 41 : Éléments de réponse – L'électricité au Manitoba

Nom : _____

Date : _____

1. Manitoba Hydro est une société de la Couronne qui produit presque toute l'électricité dont les Manitobains ont besoin. Elle alimente 85 % des Manitobains, alors que Winnipeg Hydro, service public de la Ville de Winnipeg, dessert 15 % des abonnés.
2. (Selon la localité; dans certaines régions très éloignées il se peut que l'électricité soit produite à partir d'une génératrice locale.)
3. La Régie des services publics réglemente les tarifs de l'électricité au Manitoba. Manitoba Hydro doit soumettre une demande à la Régie si elle propose un changement tarifaire. Les tarifs sont normalement révisés chaque année, et ils entrent en vigueur le 1^{er} avril. Les tarifs de Winnipeg Hydro doivent être les mêmes que ceux de Manitoba Hydro.
4. L'hydroélectricité.
5.
 - a) Il existe au Manitoba quelques centrales thermiques, qui produisent de l'électricité par l'entremise de la combustion du charbon ou du diesel. Ces centrales sont surtout utilisées comme réserves d'électricité. Il existe au niveau expérimental des installations pour la production industrielle d'énergie électrique à partir d'énergies éolienne, géothermique, solaire et de biomasse. Enfin, il y a de petites quantités d'énergie électrique produites par divers moyens dans des systèmes particuliers, tels qu'une automobile, une génératrice et un appareil photoélectrique.
 - b) Au Canada, en plus de l'hydroélectricité, on retrouve la production d'énergie électrique à partir de centrales thermiques et nucléaires; il y a des recherches associées à la production d'énergie marémotrice, éolienne, solaire, géothermique et de biomasse.
 - c) (Opinion personnelle qui peut mener à un débat intéressant.)
6.
 - a) Une douzaine.
 - b) Le fleuve Nelson, la rivière Winnipeg, la rivière Saskatchewan et la rivière Laurie.
 - c) Limestone.
 - d) À plus de 700 kilomètres.
 - e) 1 300 mégawatts (millions de watts), environ.
7. Le fleuve Nelson subit une diminution naturelle de son niveau alors qu'il coule vers la baie d'Hudson; l'eau du Nelson coule presque 15 fois plus rapidement que l'eau de la rivière Rouge; le fleuve repose sur un solide fond rocheux, où sévissent rarement des séismes; les berges du Nelson sont très hautes et permettent de créer un réservoir d'amont considérable sans avoir à inonder une vaste superficie avoisinante (en effet, la centrale Limestone n'a occasionné l'inondation que de trois kilomètres carrés).
8. Un barrage et des turbines.
9. Lorsqu'une turbine tourne sous l'action de l'eau qui coule, l'électro-aimant qui s'y trouve induit un courant électrique alternatif.

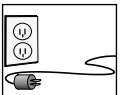


ANNEXE 41 : Éléments de réponse – L'électricité au Manitoba (suite)

Nom : _____

Date : _____

10. Un barrage inonde en amont et diminue les crues en aval. Ces effets perturbent l'habitat des humains, des animaux et des plantes qui y vivent et, par conséquent, certaines sociétés et écosystèmes doivent s'adapter. L'environnement aquatique est lui aussi perturbé, par exemple certains poissons ne peuvent plus circuler aussi facilement, ou encore les arbres submergés se décomposent et affectent l'équilibre biochimique de l'eau. La construction d'un barrage occasionne aussi l'extraction de ressources naturelles considérables. De façon temporaire, le chantier occasionne un détournement du cours d'eau et voit pousser une ville d'ouvriers qui disparaît une fois le barrage complété. Le barrage peut servir de contrôle du niveau d'eau en amont et du flux d'eau en aval; il permet aussi d'installer une voie routière à travers le cours d'eau. Enfin, un barrage change l'aspect panoramique d'un site.
11. Un réseau de lignes à haute tension.
12. Au Manitoba, il y a des lignes à courant alternatif à diverses tensions : 24 kV, 33 kV, 66 kV, 115 kV, 138 kV, 230 kV, 500 kV (un kilovolt équivaut à mille volts). Il y a aussi des lignes à courant continu à très haute tension.
13. a) Les pylônes soutiennent les lignes à haute tension et les isolent de la terre.
b) Un pylône peut peser jusqu'à trois tonnes; il est fait d'acier; selon la surface sous-jacente il faut utiliser divers dispositifs d'ancrage (embases, dalle d'assise, caissons); malgré sa construction métallique il faut s'assurer que les zones de contact avec les lignes électrisées sont très isolantes (et le demeurent en temps pluvieux ou lorsqu'il y a de la glace qui s'accumule).
d) Divers facteurs peuvent porter atteinte à la résistance et à la stabilité d'un pylône : l'accumulation de verglas sur les lignes ou sur le pylône lui-même augmente considérablement le poids qu'il doit soutenir; le détournement électrique en raison de l'humidité, de la glace, etc., produit un court-circuit de ligne, intense et dangereux, à travers le pylône; les intempéries peuvent secouer le pylône; l'amollissement du sol peut compromettre sa stabilité; la pollution atmosphérique peut corroder les joints; les feux de forêt et la foudre le menacent; etc. (À noter qu'on a créé des robots qui déglacent les lignes à haute tension en se promenant dessus!)
14. a) Un poste de conversion transforme le courant alternatif des centrales hydroélectriques en un courant continu à très haute tension.
b) La transmission par courant continu est plus efficace que par courant alternatif; il y a moins de perte d'énergie en cours de route.
c) À son arrivée dans les localités, le courant subit une diminution progressive de sa tension, par l'entremise des sous-stations et des transformateurs, de sorte qu'il est moins dangereux à proximité des zones habitées et des centres urbains.
d) (Selon la localité; consulte au besoin une carte de Manitoba Hydro ou de Winnipeg Hydro.)
e) L'électricité arrive aux domiciles sous forme de courant alternatif d'une tension de 120 V à 600 V (selon les circonstances; à l'intérieur des domiciles, il peut y avoir un courant de 120 V ou, pour les cuisinières et les sècheuses par exemple, de 240 V.)
15. (Diverses réponses possibles qui permettent d'enclencher le processus de prise de décisions.)

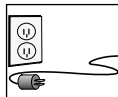
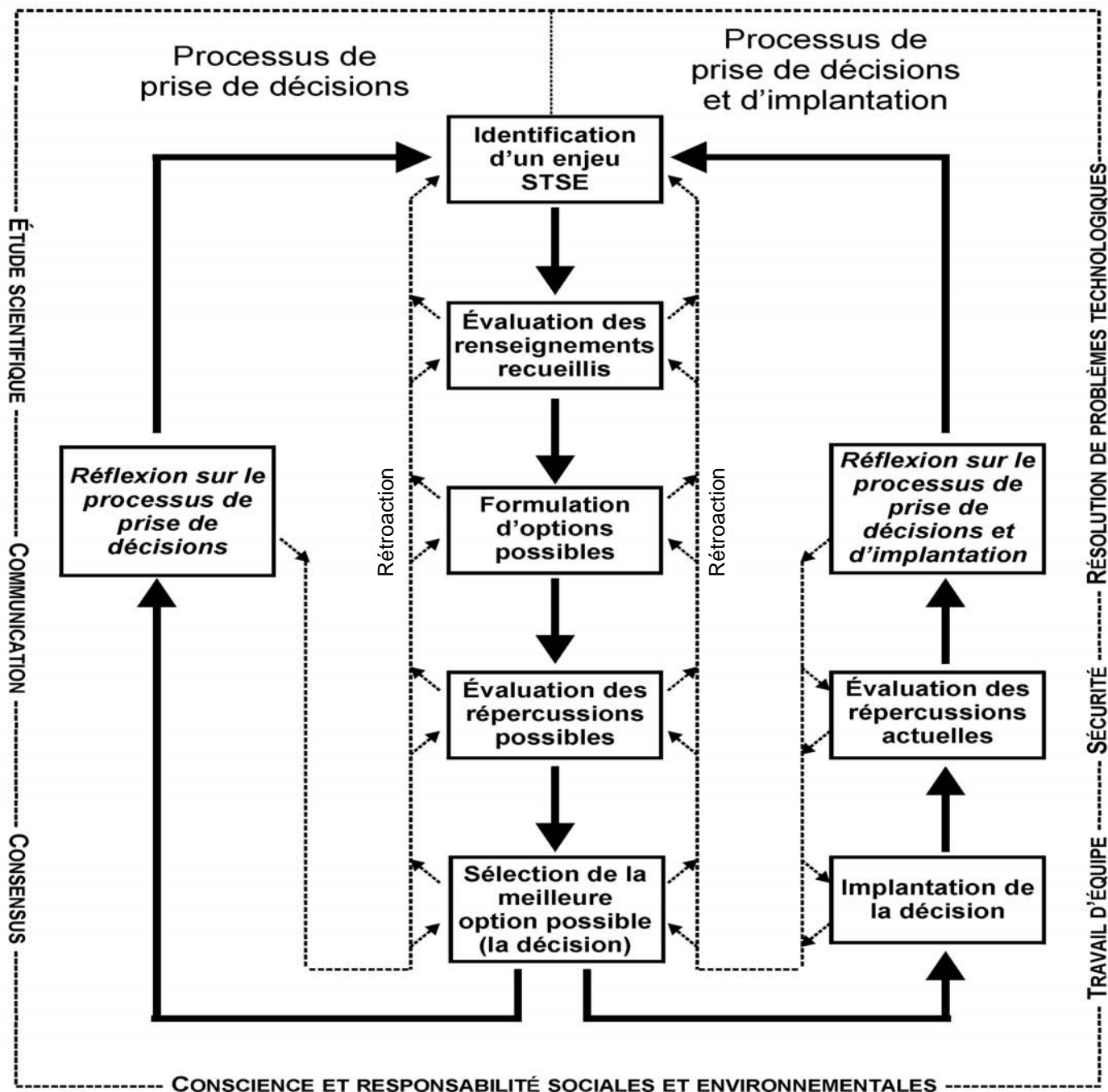


ANNEXE 42 : Processus de prise de décisions

Nom : _____

Date : _____

COMMENT ABORDER UN ENJEU STSE



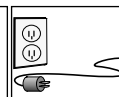
ANNEXE 42 : Processus de prise de décisions (suite)

Nom : _____

Date : _____

Voici une liste d'actions plus détaillées qui correspondent généralement aux étapes du processus de prise de décisions :

IDENTIFICATION D'UN ENJEU STSE	<ul style="list-style-type: none"> • Relever des enjeux STSE que l'on pourrait examiner. • Amorcer la recherche sur un enjeu STSE en tenant compte des divers intervenants concernés.
ÉVALUATION DES RENSEIGNEMENTS RECUEILLIS	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner et intégrer l'information obtenue à partir d'une variété de sources. • Évaluer la pertinence, l'objectivité et l'utilité de l'information.
ÉTUDE SCIENTIFIQUE ET RÉOLUTION DE PROBLÈMES	<ul style="list-style-type: none"> • Résumer et consigner l'information de diverses façons, entre autres paraphraser, citer des opinions et des faits pertinents et noter les références bibliographiques. • Passer en revue les répercussions de décisions déjà prises relativement à un enjeu STSE. • Résumer les données pertinentes ainsi que les arguments et les positions déjà exprimés relativement à un enjeu STSE.
FORMULATION D'OPTIONS POSSIBLES	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer des critères pour l'évaluation d'une décision STSE, par exemple le mérite scientifique, la faisabilité technologique, des facteurs sociaux, culturels, économiques et politiques, la sécurité, le coût et la durabilité. • Proposer et développer des options qui pourraient mener à une décision STSE.
TRAVAIL D'ÉQUIPE, CONSENSUS ET SÉCURITÉ	<ul style="list-style-type: none"> • Travailler en coopération pour réaliser un plan et résoudre des problèmes au fur et à mesure qu'ils surgissent. • Assumer divers rôles et partager les responsabilités au sein d'un groupe, et évaluer les rôles qui se prêtent le mieux à certaines tâches.
ÉVALUATION DES RÉPERCUSSIONS POSSIBLES	<ul style="list-style-type: none"> • Employer diverses méthodes permettant d'anticiper les répercussions de différentes options STSE, par exemple une mise à l'essai, une implantation partielle, une simulation ou un débat. • Évaluer différentes options pouvant mener à une décision STSE, compte tenu des critères prédéterminés.
RÉTROACTION	<ul style="list-style-type: none"> • Adapter, au besoin, les options STSE à la lumière des répercussions anticipées. • Sélectionner parmi les options la meilleure décision STSE possible et déterminer un plan d'action pour implanter cette décision. • Implanter une décision STSE et en évaluer les effets.
SÉLECTION ET IMPLANTATION DE LA DÉCISION	<ul style="list-style-type: none"> • Réfléchir sur le processus utilisé pour sélectionner ou implanter une décision STSE et suggérer des améliorations à ce processus. • Discuter de répercussions de travaux scientifiques et de réalisations technologiques sur la société et l'environnement. • Valoriser l'ouverture d'esprit, le scepticisme, l'honnêteté, l'exactitude, la précision et la persévérance en tant qu'états d'esprit scientifiques et technologiques.
RÉFLEXION SUR LE PROCESSUS DE PRISE DE DÉCISION ET COMMUNICATION	<ul style="list-style-type: none"> • Se sensibiliser à l'équilibre qui doit exister entre les besoins humains et un environnement durable, et le démontrer par ses actes. • Faire preuve d'un engagement personnel proactif envers des enjeux STSE.
CONSCIENCE ET RESPONSABILITÉ SOCIALES ET ENVIRONNEMENTALES	



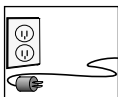
ANNEXE 43 : Exercice de réflexion sur le processus de prise de décisions

Nom : _____

Date : _____

Relis attentivement les étapes du processus de prise de décisions ainsi que les actions qui les expliquent davantage. Réfléchis aux questions suivantes, discutes-en avec des copines et des copains de classe, et tente d'arriver à des réponses satisfaisantes.

1. Qu'est-ce qu'un enjeu STSE?
2. Qui détermine si un enjeu est important ou non?
3. Peux-tu identifier des exemples d'enjeux qui font la une des journaux imprimés ou télévisés ces jours-ci?
4. Qui sont les intervenants dans un enjeu?
5. Pourquoi faut-il tenir compte des intervenants lorsqu'on aborde un enjeu STSE? Que se passe-t-il si on n'en tient pas compte?
6. Quelles sources d'information permettent de bien se renseigner sur un enjeu STSE?
7. Pourquoi faut-il évaluer la pertinence, l'objectivité et l'utilité de l'information lorsqu'on examine un enjeu STSE?
8. Pourquoi faut-il paraphraser à l'occasion? Qu'est-ce qu'une bonne paraphrase?
9. Lorsqu'on examine un enjeu STSE, quelle est le mérite de citer des opinions et des faits pertinents offerts par d'autres?
10. Sais-tu comment noter les références bibliographiques de façon efficace? En quoi cela est-il important? Quelles sont les conséquences d'une mauvaise bibliographie?
11. Pourquoi faut-il considérer les décisions du passé lorsqu'on effectue une prise de décisions? Les décisions du passé sont-elles encore pertinentes pour le présent ou l'avenir?
12. Est-ce possible de résumer fidèlement les arguments et les positions des intervenants? Quel danger y a-t-il lorsqu'on résume les propos d'autrui ou des données à l'appui?
13. Quelle est l'importance des critères lorsqu'on veut prendre une décision?
14. Quels critères t'ont servi lorsque tu as dû prendre une décision concernant une sortie possible avec des amis? un cadeau à acheter? un vêtement à porter? une stratégie lors d'un match sportif? un travail bénévole?
15. Pour chacun des critères ci-dessous, nomme une décision STSE réelle qui a été grandement influencée par le critère :
 - de mérite scientifique de l'option;
 - de la faisabilité technologique de l'option;
 - de l'acceptation sociale ou culturelle de l'option;
 - de l'acceptation économique ou politique de l'option;
 - de la sécurité de l'option;
 - du coût de l'option;
 - de la durabilité de l'option.
16. Dans le processus de prise de décisions, quelle est la différence entre une option et la décision finale? La décision finale est-elle nécessairement une des options proposées? Pourquoi?
17. Pourquoi la rétroaction est-elle une caractéristique essentielle du processus de prise de décisions? À quels moments a-t-elle lieu? À quels moments n'est-elle pas appropriée?
18. Quelles sont des méthodes permettant d'évaluer des options sans avoir à choisir définitivement la décision finale? Quelles sont les forces et les faiblesses de ces méthodes? As-tu déjà participé à une prise de décisions où l'on employait l'une de ces méthodes?
19. Quelle est la différence entre la prise d'une décision et l'implantation d'une décision? Laquelle des deux est la plus difficile à effectuer? Pourquoi? As-tu du mal à implanter tes propres décisions? Pourquoi?
20. Pourquoi une décision n'est-elle jamais finale? Quelle est l'importance de réfléchir sur le processus utilisé? Pourquoi des améliorations sont-elles toujours possibles? Quelle est l'importance de la patience, de la persévérance et de l'ouverture d'esprit lorsqu'on revoit ses propres décisions?
21. Les élections sont-elles un exercice de prise de décisions STSE? Pourquoi?
22. Y a-t-il des décisions qui ne sont pas des décisions STSE?
23. Pourquoi est-il important que tout citoyen ou toute citoyenne puisse participer à la prise de décisions STSE?
24. Quelle est l'importance de la culture scientifique d'une population générale, d'une collectivité ou d'un pays?
25. Pourquoi la durabilité est-elle si cruciale lorsqu'on prend des décisions STSE?

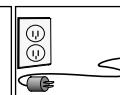


ANNEXE 44 : Plan de projet – L'électricité au Manitoba

Nom : _____

Date : _____

	Composante du projet	Nombre de pages	Échéance	Pondération	Note attribuée	Remarques
1	Présentation sommaire de l'enjeu STSE actuel	0,5				
2	Récapitulation de l'historique jusqu'à la situation actuelle	2-3				
3	Présentation des intervenants et de leurs arguments respectifs	1-2				
4	Données scientifiques, technologiques, sociales et environnementales (afin de bien cerner l'enjeu)	2+				
5	Utilisation de graphiques, de citations et de références bibliographiques	<i>tout au long du projet</i>				
6	Justification des principaux critères utilisés pour évaluer les options	1-2				
7	Élaboration de deux ou trois options STSE	1-3				
8	Présentation des options par scénario dessiné, par maquette, dans Internet ou par un autre moyen visuel et captivant	<i>format visuel</i>				
9	Élaboration d'un mécanisme pour évaluer les options	1+				
10	Résultats de l'évaluation par le mécanisme ci-dessus	1+				
11	Analyse qui mène au choix de la décision finale (et pouvant comporter des modifications aux options originales)	2-3				
12	Réflexion du groupe entier sur le processus utilisé pour arriver à la décision, avec améliorations possibles	1+				
13	Réflexion de chaque membre du groupe quant à ce qu'elle ou il a appris	<i>1 page par élève</i>				



ANNEXE 45 : Références bibliographiques

Nom : _____

Date : _____

Voici des lignes directrices en matière de présentation des références bibliographiques pour diverses sources d'information, soit des livres, des encyclopédies, des articles de revues ou de journaux, des brochures ou autres imprimés, des vidéocassettes, des documents électroniques et des personnes-ressources.

LIVRES OU ENCYCLOPÉDIES

- **nom** de l'auteur ou de l'auteure en majuscules, virgule, prénom en toutes lettres, point;
un auteur : AUDET, Marie.
deux auteurs : AUDET, Marie, et Jean BOUCHARD.
trois auteurs : AUDET, Marie, Jean BOUCHARD et Claire CHAMPAGNE.
trois auteurs et plus : AUDET, Marie, et autres.
sans auteur : *Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*.
- **titre** du livre en italique, virgule;
- **lieu de publication**, virgule;
- **maison d'édition**, virgule;
- **date de publication**, virgule;
- **pages ou volumes consultés**, point;
- titre de la **collection**, entre parenthèses, point.

COSTA DE BEAUREGARD, Diane, et Catherine DE SAIRIGNÉ. *L'eau de la source à l'océan*, Paris, Gallimard Jeunesse, 1995, p. 20-29. (Collection Les racines du savoir nature).

DION, Marie-Claude, et autres. *Jeux de vélo*, Sainte-Foy (Québec), Éditions MultiMondes, 1998, p. 91-93.

Grand dictionnaire encyclopédique Larousse. Paris, Librairie Larousse, vol. 8, 1985.

HAWKES, Nigel. *La chaleur et l'énergie*, Montréal, Éditions École Active, 1997, p. 8-11. (Collection Flash Info).

ARTICLES DE REVUES OU DE JOURNAUX

- **nom** et prénom de l'auteur ou des auteurs (comme pour un livre), point;
- **titre** de l'article entre guillemets français, virgule;
- nom de la **revue** ou du journal, en italique, virgule;
- mention du **volume**, du **numéro**, de **la date**, du **mois** ou de **la saison** et de **l'année**, virgule;
- mention de la première et de la dernière **pages** de l'article, liées par un trait d'union, ou de la page ou des pages citées, point.

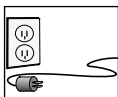
AGNUS, Christophe, et Sylvie O'DY. « La planète Océan », L'Express, n° 2403, 24 novembre 1997, p. 24-39.

« Des lacs au goût de sel ». *Le Journal des jeunes*, vol. 12, n° 2, 13 octobre au 9 novembre 2000, p. 3.

DUBÉ, Catherine. « Cancer, diabète, sida, Alzheimer : comment nous les vaincrons », *Québec Science*, vol. 39, n° 3, novembre 2000, p. 28-35.

BROCHURES OU AUTRES ARTICLES IMPRIMÉS

- **nom** de l'auteur ou de l'organisme, point;
- **titre** de la brochure, virgule;
- **lieu** de publication, virgule;
- **organisme** ou **maison d'édition**, virgule;
- **date de publication**, virgule;
- nombre de **pages**, point;
- titre de la **collection**, entre parenthèses, point.



ANNEXE 45 : Références bibliographiques (suite)

Nom : _____

Date : _____

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. *L'histoire de l'eau potable*, Denver (Colorado), 1991, 15 p.
FÉDÉRATION CANADIENNE DE L'AGRICULTURE. *L'agriculture au Canada*, Ottawa, 1998, 36 p.
SERVICE DES EAUX, DU TRAITEMENT DES EAUX USÉES ET DES DÉCHETS SOLIDES. *Winnipeg et l'eau : L'eau, une ressource indispensable*, Manitoba, Ville de Winnipeg, 13 p.

DOCUMENTS ÉLECTRONIQUES

- **nom** et prénom de l'auteur (comme pour un livre), point;
- **titre** de l'article entre guillemets français, virgule;
- **nom** du document en italique, virgule;
- **support** (cédérom, site Web, vidéocassette, etc.), virgule;
- **lieu**, virgule;
- **organisme ou maison d'édition**, virgule;
- **date**, point;
- pour les sites Web, entre crochets et sur une ligne à part : **adresse Web**, virgule, **date de consultation**.

« Isaac Newton », *Encyclopédie des sciences Larousse*, cédérom, Paris, Larousse, 1995.
LANDRY, Isabelle. « Les plaques tectoniques », *L'escale*, site Web, Québec, KaziBao Productions, 2000.
[<http://www.lescale.net/plaques/>, 8 novembre 2000]
« La météorologie », *Méga Météo - partie 1*, vidéocassette, Ontario, TVOntario, 1999.

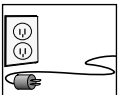
PERSONNES-RESSOURCES

- **nom** et prénom de la personne, point;
- **titre** ou **fonction** qu'occupe cette personne, virgule;
- **métier** et **formation**, virgule;
- **organisme** ou **société** où elle œuvre, virgule;
- **date** de l'entrevue, point.

LAMOUREUX, Janelle. Animatrice et interprète, biologiste, Université du Manitoba, Centre Fort Whyte, 3 décembre 2001.

REMARQUES GÉNÉRALES

- Les références bibliographiques doivent être classées par ordre alphabétique.
- La première ligne de la référence est à la marge de gauche, mais la ou les lignes suivantes sont renfoncées.
- Dans une bibliographie qui comprend plusieurs types de documents, les références bibliographiques peuvent être classés par catégories, toutefois ce genre de regroupement n'est recommandé que lorsque le nombre de sources consultées est considérable.
- L'uniformité est le principe fondamental de toute bibliographie.
- Il faut s'assurer de noter tous les renseignements bibliographiques dès la première consultation, car il est très difficile de retracer ces informations plus tard.
- Tous les renseignements bibliographiques énumérés ci-dessus ne sont pas faciles à repérer, parfois ils sont même absents. Se rappeler que le premier but d'une bibliographie est de permettre aux lecteurs et lectrices qui la parcourront de pouvoir trouver les ouvrages cités.



ANNEXE 46 : Représentation de données

Nom : _____

Date : _____

En mathématiques, un diagramme est une représentation graphique de données. Il existe de nombreuses façons de représenter les données.

Liste de données

- peut être organisée en ordre numérique
- peut être organisée en ordre alphabétique
- peut être organisée en ordre alphanumérique, etc.
- doit avoir un titre

Minéraux du Manitoba	Taille des élèves
argent	117 cm
cuivre	120 cm
dolomite	124 cm
gypse	138 cm
nickel	143 cm
or	154 cm
tantale	
zinc	

Tableau de données

- peut avoir un titre et des colonnes ou rangées précises
- doit être organisé d'une façon particulière

Prix de certains aliments*			
	<i>hamburger</i>	<i>frites</i>	<i>chaussons</i>
A & W	1,37 \$	1,15 \$	0,89 \$
Burger King	1,24 \$	1,33 \$	1,06 \$
McDonald	0,99 \$	1,29 \$	0,99 \$

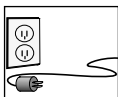
* Ces prix sont fictifs.

Façon dont les élèves se rendent à l'école			
<i>auto</i>	<i>autobus</i>	<i>à pied</i>	<i>bicyclette</i>
Sean	Sasha	Henri	Sarah
Pam	Chen		Otis
	Arthur		George
			Raven

Tableau (ou diagramme) de fréquence

- peut avoir un titre et des colonnes ou rangées précises
- démontre combien de fois une certaine donnée se présente

Élèves qui se rendent à l'école		
<i>façon de se rendre à l'école</i>	<i>compte</i>	<i>fréquence</i>
en auto	II	2
en autobus	III III	8
à pied	III	3
à bicyclette	III III II	12



ANNEXE 46 : Représentation de données (suite)

Nom : _____

Date : _____

Diagramme de Venn

- représente des ensembles par des lignes fermées
- les deux cercles s'entrecroisent, et le rectangle renferme le tout, y compris les données à l'extérieur des deux cercles
- doit avoir un titre et des cercles précis

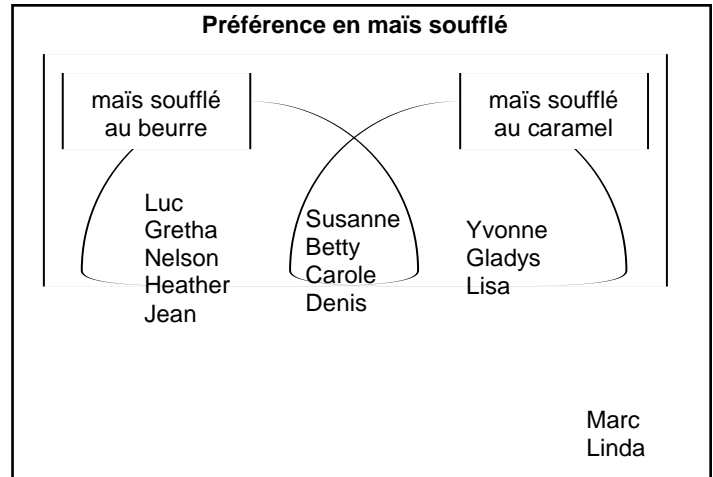


Diagramme de Carroll

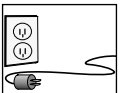
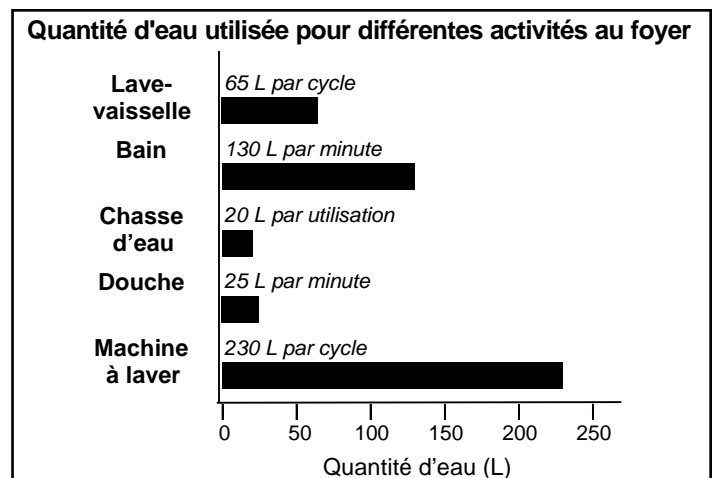
- classification à l'aide d'un tableau qui met en opposition des attributs des données
- doit avoir un titre et des colonnes et des rangées précises

Classification des pays selon qu'ils possèdent un littoral marin et qu'ils sont exportateurs de pétrole

		Littoral marin	
		Oui	Non
Exportateur de pétrole	Oui	Norvège Arabie Saoudite Koweït Nigeria Indonésie	Azerbaïdjan Kazakhstan
	Non	Chili Italie Inde Thaïlande France	Suisse Laos Hongrie Arménie Malawi

Diagramme à bandes

- doit avoir un titre et des axes précis
- il y a des intervalles numériques le long d'un axe
- les catégories ou variables sont disposées sur l'autre axe
- les bandes représentent des variables discrètes
- chaque bande représente la valeur d'une variable
- il y a des espaces entre les bandes
- les bandes peuvent être horizontales ou verticales



ANNEXE 46 : Représentation de données (suite)

Nom : _____

Date : _____

Pictogramme

- semblable à un diagramme à bandes
- les données sont représentées par des images ou des symboles
- doit avoir un titre et une légende
- les correspondances sont biunivoques ou multi-voques

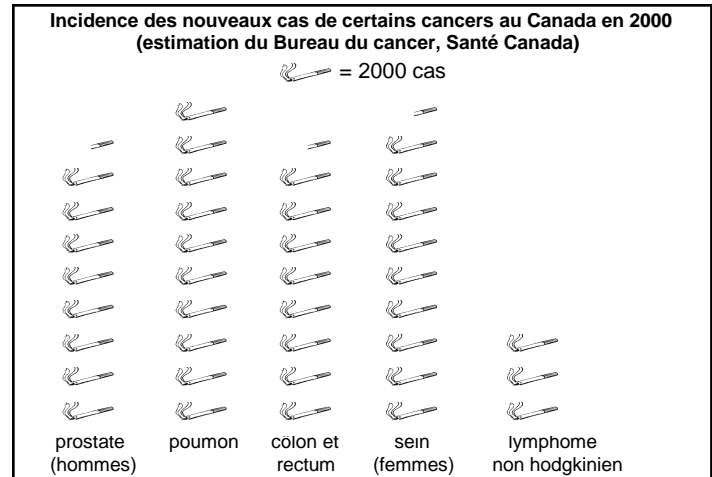
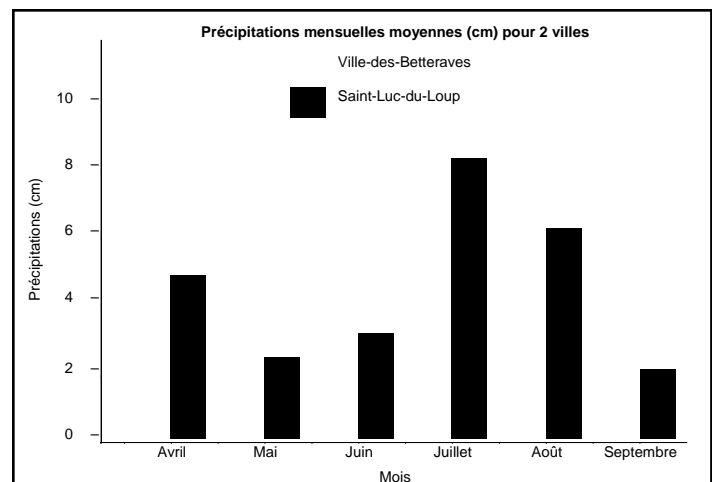


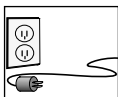
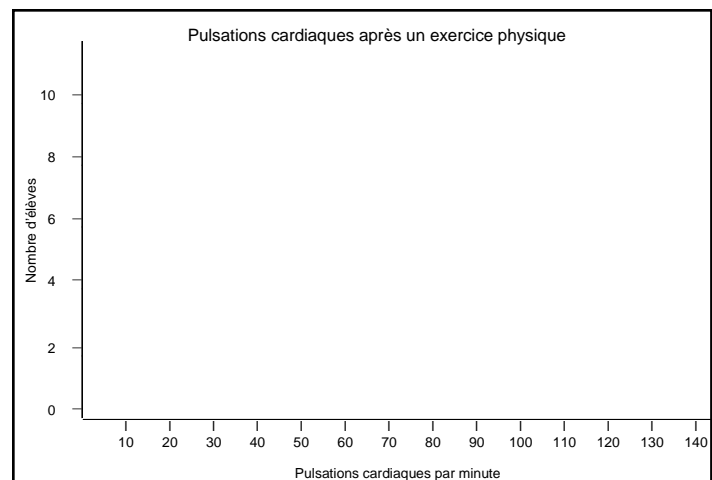
Diagramme à bandes multiples

- semblable à un diagramme à bandes
- les données ont été séparées en au moins deux catégories
- les catégories sont placées les unes à côté des autres
- les bandes représentent des variables discrètes
- il y a un espace entre les variables discrètes
- il n'y a pas d'espace entre les données pour une même variable
- permet de représenter les relations entre des données pour une même variable
- doit avoir un titre, des axes précis et une légende
- on peut construire des diagrammes à bandes doubles, triples, etc.



Histogramme

- doit avoir un titre et des axes précis
- il y a des intervalles numériques le long d'un axe
- les bandes représentent une variable continue
- il n'y a pas d'espace entre les bandes



ANNEXE 46 : Représentation de données (suite)

Nom : _____

Date : _____

Diagramme à ligne brisée

- un titre et des axes précis
- utilisé pour présenter des données qui changent avec le temps
- les données sont présentées sous forme de points liés ensemble par des segments dans un plan cartésien

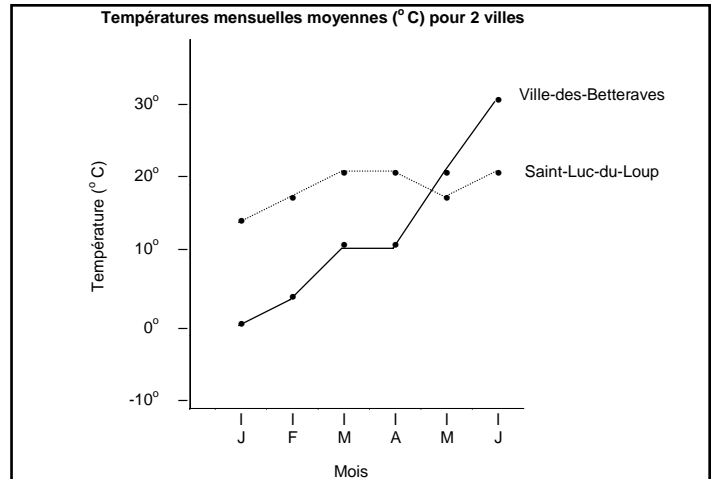


Diagramme à tige et feuilles

- un titre
- une façon rapide d'organiser des données d'après leur valeur
- les tiges comprennent les chiffres autres que ceux à la position des unités
- les feuilles représentent les chiffres à la position des unités
- par exemple, 4 | 5 8 9 veut dire 45, 48, 49
- pour faciliter l'interprétation des données, il est préférable de placer les feuilles en ordre croissant

Âge des visiteurs au Parc national Wapusk (Manitoba) le 22 mai

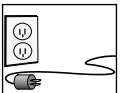
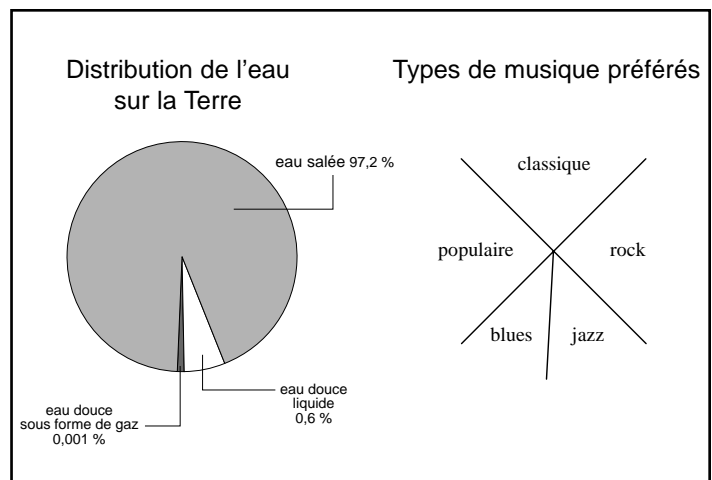
66	10	55	53	61	39	45	14	23	23	12	33	34	39
13	14	13	15	38	24	17	64	25	11	52	56	60	62
41	48	37	45	26	56	50	23	21	17	32	45	8	31

Diagramme à tige et feuilles

Tige (dizaines)	Feuilles (unités)
0	8
1	0 1 2 3 3 4 4 5 7 7
2	1 3 3 3 4 5 6
3	1 2 3 4 7 8 9 9
4	1 5 5 5 8
5	0 2 3 5 6 6
6	0 1 2 4 6

Diagramme circulaire

- sert à afficher des données lorsqu'on veut diviser un tout en parties
- un titre et une légende
- l'aire de chaque secteur (ou section) représente la proportion du tout d'une donnée
- à l'aide d'une calculatrice, on peut convertir les pourcentages en degrés, par exemple 10 % vaut 36 °
- on peut choisir de faire ressortir certains secteurs en les détachant du cercle, ou on peut faire éclater tout le cercle de sorte que les secteurs soient disjoints



ANNEXE 46 : Représentation de données (suite)

Nom : _____

Date : _____

Diagramme à aires géométriques

- semblable au diagramme à bandes ou au diagramme circulaire
- les aires représentent les données et permettent de les comparer les unes aux autres
- utilisé pour créer des effets graphiques particuliers
- un titre et une légende

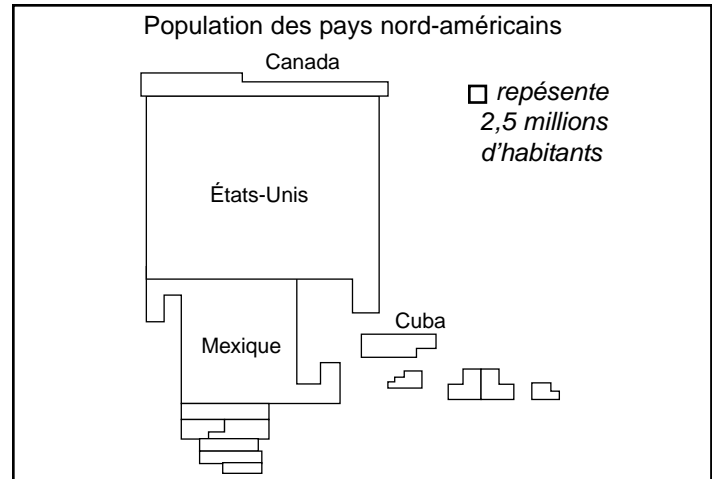


Diagramme à bandes superposées ou empilées

- sert à représenter les proportions d'un tout pour divers ensembles ayant des éléments semblables
- un titre, des axes précis et une légende
- peut être converti en plusieurs diagrammes circulaires ayant une légende commune

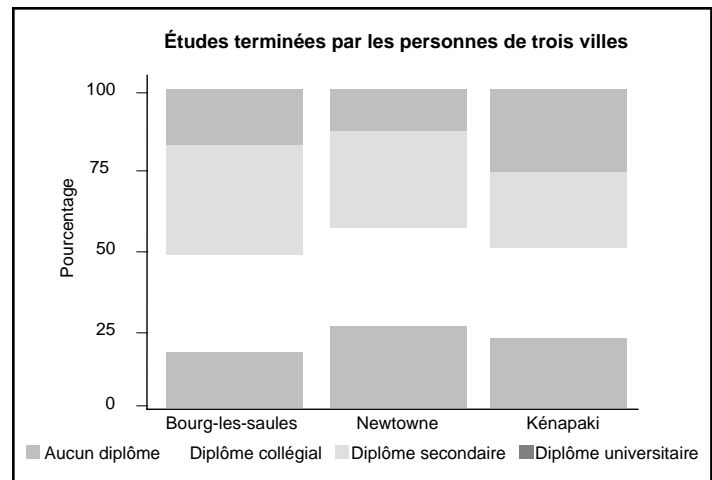
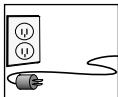
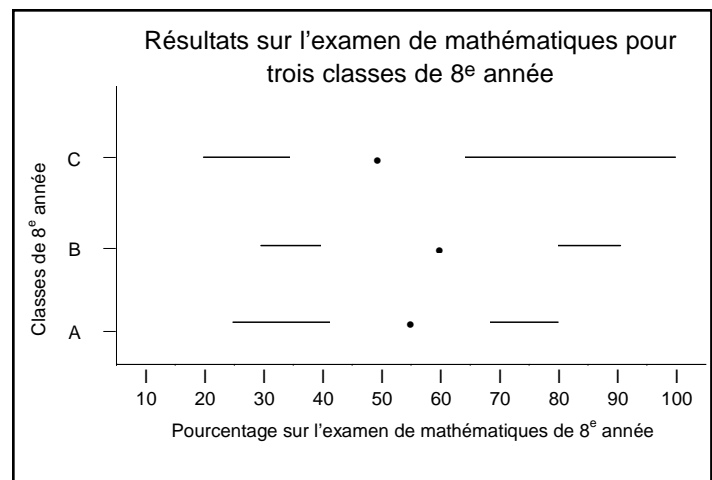


Diagramme à boîte et à moustache (diagramme des quartiles)

- très utile lorsqu'il s'agit de représenter deux ou plus de deux ensembles de données à la fois
- tient compte de la médiane, des quartiles, de l'étendue et des valeurs maximum et minimum pour donner un aperçu rapide de la distribution des données
- un titre et un ou deux axes précis
- la boîte représente les valeurs supérieures au premier quartile et inférieures au quatrième quartile
- le point dans la boîte représente la médiane
- les moustaches rejoignent les valeurs maximum et minimum



ANNEXE 46 : Représentation de données (suite)

Nom : _____

Date : _____

Diagramme minimum/maximum

- utilise des segments verticaux ou horizontaux pour permettre une comparaison entre les valeurs minimales et maximales d'une variable dans le temps ou de différentes variables ayant les mêmes attributs

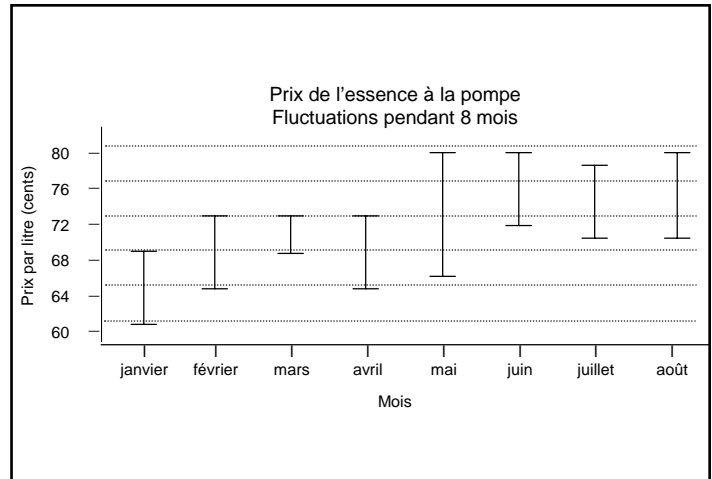


Diagramme de dispersion

- un titre, des axes précis et un plan cartésien
- peut permettre de déceler une relation entre les variables
- la droite la mieux ajustée est déterminée s'il y a une relation linéaire apparente
- la courbe la mieux ajustée est déterminée s'il y a une relation mathématique apparente
- le graphique proprement dit est la représentation de la relation entre les deux variables (voir diagramme à ligne)
- l'échelle des axes ou le tronquage des axes peuvent tromper le lecteur ou la lectrice qui n'y porte pas attention
- une légende est nécessaire si plusieurs relations sont représentées sur le même plan cartésien

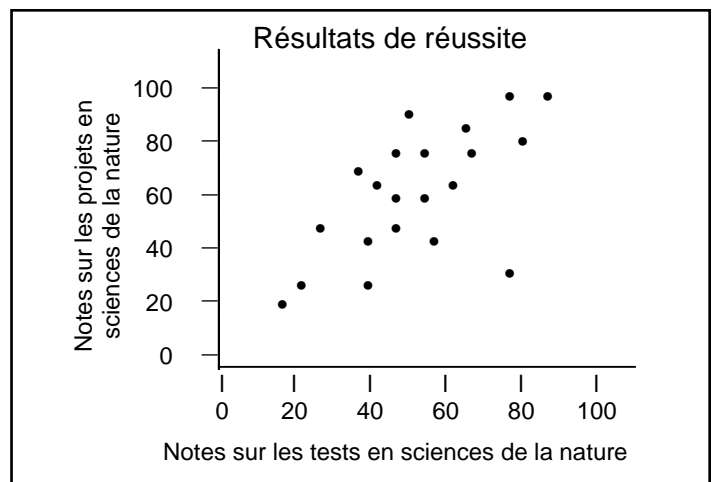
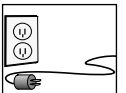
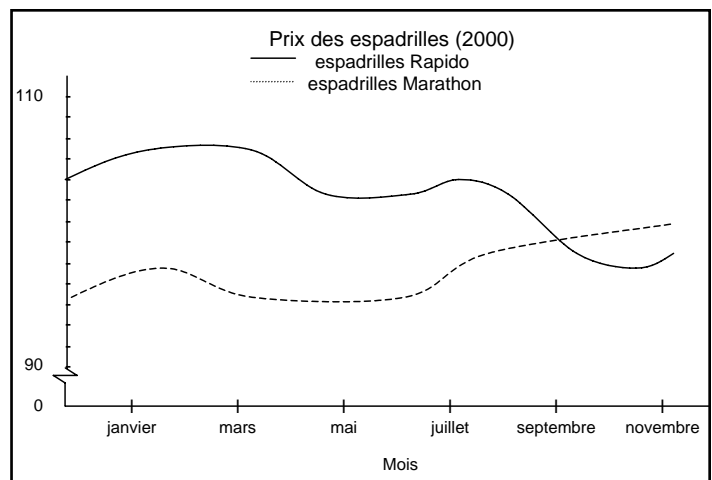


Diagramme à ligne

- un titre, des axes précis et un plan cartésien
- est souvent le résultat d'un diagramme de dispersion
- peut indiquer une relation (équation) mathématique entre les variables
- permet l'interpolation et l'extrapolation de données

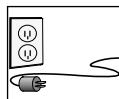


PORTFOLIO : Table des matières

Nom : _____

PIÈCE*	TYPE DE TRAVAIL	DATE	CHOISIE PAR
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

* Chaque pièce devrait être accompagnée d'une fiche d'identification.



PORTFOLIO : Fiche d'identification

Fiche d'identification

Nom de la pièce : _____

Apprentissage visé (connaissances, habiletés, attitudes) : _____

Remarques et réflexions personnelles au sujet de ce travail : _____

Ton niveau de satisfaction par rapport à ce travail :

1	2	3	4	5
pas satisfait(e)				très satisfait(e)
du tout				

